

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-203508

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl.

H01J 43/28  
G01T 1/20

(21)Application number : 2000-399117

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 27.12.2000

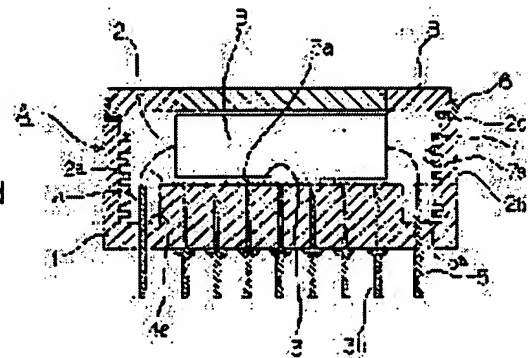
(72)Inventor : UEDA YOSHIKI  
MITANI KIFUMI

## (54) PACKAGE FOR PHOTOMULTIPLIER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress generation of a short circuit due to destruction of insulation between a base of a pin for a power supply and a flange of an upper face of a sidewall when a high voltage is inputted into the pin for the power supply without enhancing a height of a package.

**SOLUTION:** This package for photomultiplier is equipped with a substrate 1 which is composed of an insulation material, wherein a concave part 2 to house a multiplier photomultiplier B is formed at the upper face and which has an electrode forming region 3 wherein plural electrodes 3a are formed at the central part of a bottom face 2a of the concave part 2, plural pins 3b for signals installed at the lower face of the substrate 1 and connected with the electrode 3a via a through conductor, a groove 4 formed at a circumference side outside the electrode forming region 3 of the bottom face of the concave part 2, a pin 5 for the power supply inserted top-and- bottom through the bottom face of the groove 4, and the flange 6 of a frame state joined to a periphery of an opening of the concave part 2 of the upper face of the substrate 1. Plural crimp parts 7 nearly in parallel to the bottom face of the concave 2 are formed top-and-bottom at the inner side of the circumference side of the groove 4, and an arithmetic mean coarseness of the end face 7a of the wall part 7 is 10 to 70  $\mu\text{m}$ .



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 16.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3535094

[Date of registration] 19.03.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the package which holds a photo-multiplier applicable to electron spectroscopy analysis apparatus, such as a night vision equipment, the Auger (Auger) electron spectroscopy analysis apparatus, and a photoelectron spectroscopy analysis apparatus (ESCA:Electron Spectroscopic Chemical Analysis), vacuum-ultraviolet-radiation spectral-analysis equipment, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the property of a photo-multiplier is improving by leaps and bounds by using a microchannel plate (henceforth MCP). The conventional package for photo-multipliers (henceforth a package) shown in drawing 5 holds the photo-multiplier B which used MCP100 as a dynode in the crevice 2 of the base 1 which changes from the insulating material which has a crevice 2 to a top face.

[0003] Moreover, the metal flange 6 is joined to the top face of side-attachment-wall 2b of a base 1 through conductor-layer 2c, such as a metallized layer, and low material, and the lid 8 with which attachment junction of the optical entrance window which changes from a translucency ingredient to the flange 6 at the through tube of a center section was carried out is joined to it. Moreover, the electrode formation field 3 where electrode 3a by which two or more arrays were carried out in all directions in the field was formed in the center section of base 2a of a crevice 2 is formed. furthermore -- the inferior surface of tongue of a base 1 in which the electrode formation field 3 was formed -- electrode 3a -- penetration -- pin 3b for signals connected through the conductor is prepared. And the photomultiplier tube B is laid on the electrode formation field 3, and in this way, while the closure of the crevice 2 is airtightly carried out with base 2a, side-attachment-wall 2b, and a lid 8, the inside of a crevice 2 is maintained at a high vacuum condition, and it functions as the photomultiplier tube B.

[0004] The slot 4 is formed in the periphery side of the electrode formation field 3 of base 2a of this crevice 2, base 4a is penetrated to base 4a of a slot 4 up and down, and two or more pins 5 for power sources are inserted in it by low material. The pin 5 for power sources is for supplying the electrical potential difference (bias voltage) for exciting the photoelectron in Photo-multiplier B, and is prepared two or more. A predetermined electrical potential difference, for example, several kV - about tenkV, is impressed to the photomultiplier tube B from an external voltage source through the pin 5 for power sources, and the electric field for guiding the photoelectron (it moving caudad from the upper part in drawing 5) which moves in the inside of the photomultiplier tube B are formed.

[0005] This photo-multiplier B makes a photoelectron emit from the photoelectric cathode put inside the optical entrance window 104 (package A inside), in case the light which entered from the optical entrance window 104 of the lid 8 of Package A passes that optical entrance window 104, as shown in drawing 4. Next, incidence of the photoelectron is carried out to the conductive film 102 on MCP100, in case it passes through the inside of the channel 101 to which a photoelectron subsequently changes from the thin glass tube of MCP100 etc., colliding with the wall, multiplication of the photoelectron is

carried out and fluorescence is emitted from the fluorescent substance layer 103 of the inferior surface of tongue of MCP100.

[0006] The emitted fluorescence is emitted outside from the outgoing radiation aperture 105, and incidence is carried out to the light sensing portion (not shown) attached on electrode 3a prepared in Package A, it is changed into an electrical signal, and this electrical signal is analyzed by analysis apparatus equipments, such as an external computer apparatus.

[0007] Above-mentioned MCP100 has the structure which sliced what bundled the channel 101 which consists of many very thin glass tubes in the direction of a path, and made it the shape of a plate, for example, put the electric conduction film 102 and the fluorescent substance layer 103 on the vertical side of this plate, respectively, as shown in drawing 4 .

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The base which has the electrode formation field which consists of an insulating material, and two or more electrodes are formed in the center section of the base of this crevice, and changes while the crevice for holding the photomultiplier tube in a top face is formed, while being set up by the inferior surface of tongue of this base -- said electrode -- penetration -- with two or more pins for signals connected through the conductor The pin for power sources inserted from said electrode formation field of the base of said crevice by penetrating the base of the slot formed in the periphery side, and this slot up and down, In the package for photo-multipliers possessing the flange of the shape of a frame joined on the outskirts of opening of the crevice of the top face of said base the medial surface by the side of the periphery of said slot -- the base of said crevice -- abbreviation -- the package for photo-multipliers which two or more formation of the parallel pleat is carried out up and down, and is characterized by the arithmetic mean granularity of the end face of said pleat being 10-70 micrometers.

[Claim 2] The package for photo-multipliers according to claim 1 characterized by the wire extension from the medial surface of said slot of said pleat formed below the location of the upper limit of said pin for power sources being shorter than the wire extension from the medial surface of said slot of said pleat formed above the location of the upper limit of said pin for power sources.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing an example of the gestalt of operation about the package for photo-multipliers of this invention.

[Drawing 2] It is a top view although the lid and photo-multiplier of the package for photo-multipliers of drawing 1 were removed.

[Drawing 3] It is the important section expanded sectional view showing other examples of the gestalt of operation about the package for photo-multipliers of this invention.

[Drawing 4] It is the \*\* type decomposition sectional view of the photomultiplier tube.

[Drawing 5] It is the sectional view of the conventional package for photo-multipliers.

[Description of Notations]

1: Base

2: Crevice

2a: Base

2b: Side attachment wall

3: Electrode formation field

3a: Electrode

3b: The pin for signals

4: Slot

5: The pin for power sources

6: Flange

7: Pleat

7a: The end face of a pleat

8: Lid

100:MCP

A: The package for photo-multipliers

B: Photomultiplier tube

---

[Translation done.]

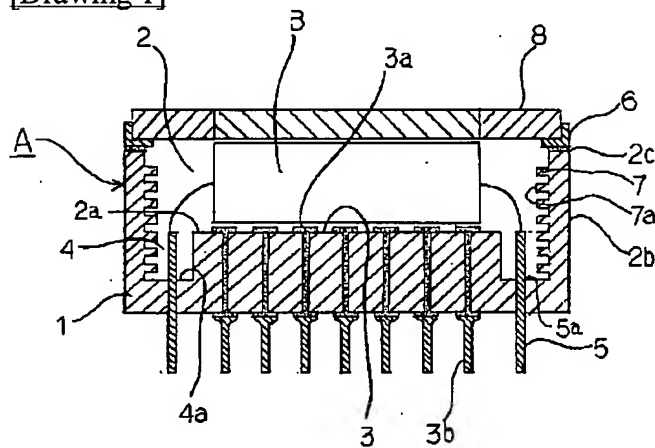
**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

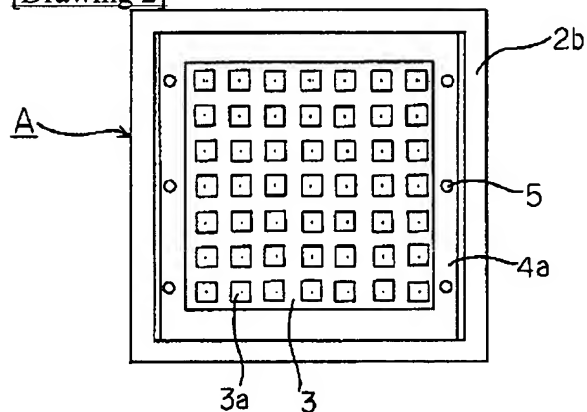
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

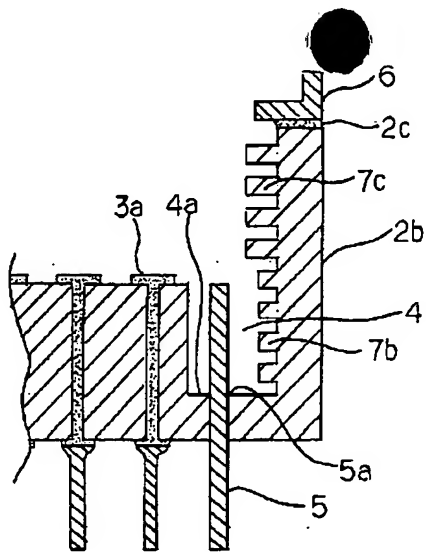
[Drawing 1]



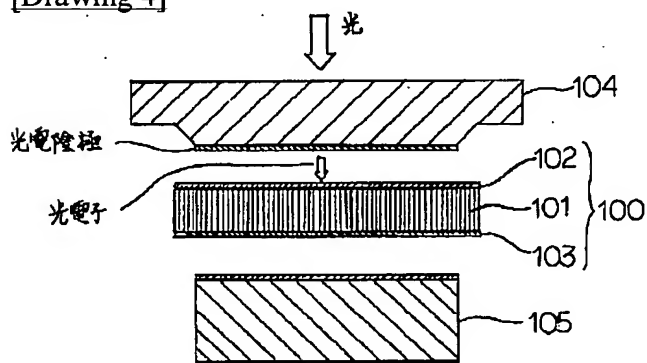
[Drawing 2]



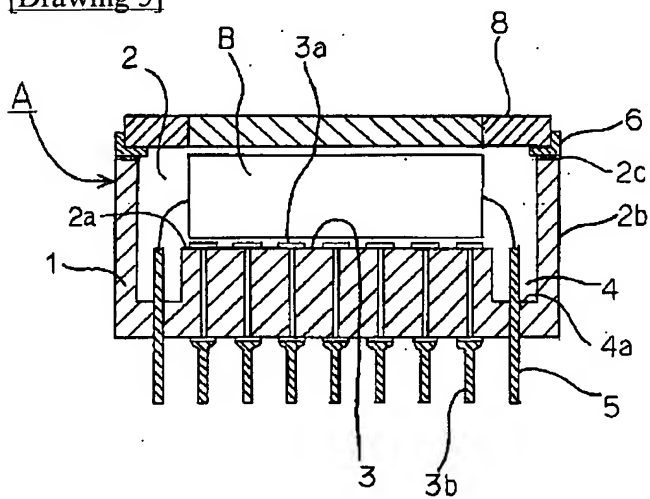
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-203508

(P2002-203508A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(51) Int. Cl.

識別記号

F I

7-73-1 (参考)

H 0 1 J 43/28

H 0 1 J 43/28

2 G 0 8 8

G 0 1 T 1/20

G 0 1 T 1/20

F

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-399117(P2000-399117)

(22) 出願日 平成12年12月27日 (2000. 12. 27)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田島羽殿町 6 番地

(72) 発明者 植田 義明

滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セ

ラ株式会社滋賀工場蒲生ブロック内

(72) 発明者 三谷 軌文

滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セ

ラ株式会社滋賀工場蒲生ブロック内

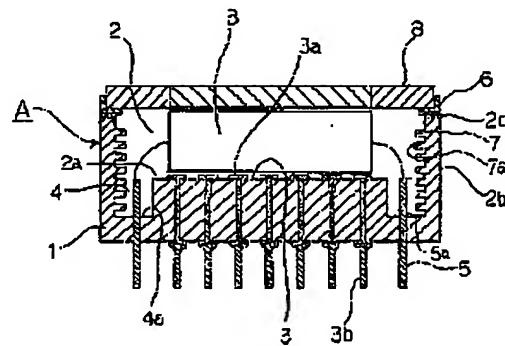
Fターム(参考) 2G088 FF14 GG18 GG28 JJ05 JJ31  
JJ33 JJ37 KK06 KK32

(54) 【発明の名称】 光電子増倍管用パッケージ

## (57) 【要約】

【課題】 高電圧を電源用ピンに入力したときに、電源用ピンの基部と側壁上面のフランジとの間で絶縁が破壊されて短絡が発生するのを、パッケージの高さを高くすることなく抑制すること。

【解決手段】 絶縁材料から成り、上面に光電子増倍管Bを收容するための凹部2が形成され、凹部2の底面2aの中央部に複数の電極3aが形成されて成る電極形成領域3を有する基体1と、基体1の下面に立設されて電極3aに貫通導体を介して接続された複数の信号用ピン3bと、凹部2の底面の電極形成領域3より外周側に形成された溝4と、溝4の底面を上下に貫通して挿着された電源用ピン5と、基体1の上面の凹部2の開口周縁に接合された棒状のフランジ6とを具備し、溝4の外周側の内側面に、凹部2の底面に略平行な壁部7が上下に複数形成され、かつ壁部7の端面7aの算術平均粗さが10～70μmである。



(2)

特開2002-203508

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁材料から成り、上面に光電子増倍管を収容するための凹部が形成されるとともに該凹部の底面の中央部に複数の電極が形成されて成る電極形成領域を有する基体と、該基体の下面に立設されるとともに前記電極に貫通導体を介して接続された複数の信号用ピンと、前記凹部の底面の前記電極形成領域より外周側に形成された溝と、該溝の底面を上下に貫通して挿着された電極用ピンと、前記基体の上面の凹部の開口周辺に接合された棒状のフランジとを具備した光電子増倍管用パッケージにおいて、前記溝の外周側の内側面に、前記凹部の底面に略平行な鋭部が上下に複数形成され、かつ前記鋭部の端面の算術平均粗さが $10 \sim 70 \mu\text{m}$ であることを特徴とする光電子増倍管用パッケージ。

【請求項2】 前記電極用ピンの上端の位置より下側に形成された前記鋭部の前記溝の内側面からの突出長さが、前記電極用ピンの上端の位置より上側に形成された前記鋭部の前記溝の内側面からの突出長さよりも短いことを特徴とする請求項1記載の光電子増倍管用パッケージ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、暗視装置、オーグス(Auger)電子分光分析装置、光電子分光分析装置(ESCA:Electron Spectroscopic Chemical Analysis)等の電子分光分析装置、真空紫外線分光分析装置などに適用可能な光電子増倍管を収容するパッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光電子増倍管はマイクロチャネルプレート(以下、MCPという)を用いることでその特性が飛躍的に向上している。図5に示す従来の光電子増倍管用パッケージ(以下、パッケージという)は、上面に凹部2を有する絶縁材料から成る基体1のその凹部2に、MCP100をダイノードとして用いた光電子増倍管Bを収容したものである。

【0003】また、基体1の側壁2bの上面には、メタライズ層等の導体層2cおよびロウ材を介して金属製のフランジ6が接合され、そのフランジ6に中央部の貫通孔に透光性材料から成る光入射窓が嵌着接合された蓋体8が接合されている。また、凹部2の底面2aの中央部に、面内で縦横に複数配列された電極3aが形成された電極形成領域3が設けられている。さらに、電極形成領域3が形成された基体1の下面には、電極3aに貫通導体を介して接続された信号用ピン3bが設けられている。そして、電極形成領域3上に光電子増倍管Bが載置され、かくして底面2aと側壁2bと蓋体8とにより、凹部2が気密に封止されるとともに、凹部2内が高真空状態に保たれて光電子増倍管Bとして機能する。

【0004】この凹部2の底面2aの電極形成領域3の

外周側には溝4が形成されており、溝4の底面4aに、底面4aを上下に貫通して複数の電極用ピン5がロウ材により挿着されている。電極用ピン5は、光電子増倍管B内の光電子を励起するための電圧(バイアス電圧)を供給するためのもので、複数本設けられる。電極用ピン5を介して外部電圧源から所定の電圧、例えば数kV $\sim$ 10数kVが光電子増倍管Bに印加され、光電子増倍管B内を移動する(図5では上方から下方に移動する)光電子を誘導するための電界を形成する。

【0005】この光電子増倍管Bは、図4に示すように、パッケージAの蓋体8の光入射窓104から入った光がその光入射窓104を通過する際に、光入射窓104の内側(パッケージA内側)に被着されている光陰極から光電子を放出させる。次に、その光電子をMCP100上の導電性膜102に入射させ、ついで光電子がMCP100の細いガラス管等から成るチャネル101内をその内壁に衝突しながら通過する際に、光電子を増倍してMCP100の下面の蛍光体層103から蛍光が放出される。

【0006】放出された蛍光は、出射窓105から外部に放出され、パッケージAに設けられた電極3a上に取着された受光部(図示せず)に入射して電気信号に変換され、この電気信号が外部のコンピュータ装置等の分析装置装置により解析される。

【0007】上記のMCP100は、図4に示すように、多数の極めて細いガラス管から成るチャネル101を束ねたものを径方向にスライスしてプレート状にしたものであり、例えばこのプレートの上下面にそれぞれ導電膜102、蛍光体層103を被着した構造を有する。MCP100は、その上面の導電膜102に入射した光を光電効果によって光電子を発生させ、この光電子がチャネル101の内壁に衝突しながらチャネル101内を通過する際に、チャネル101の内壁から2次電子を連鎖反応で次々と飛び出させることで、電子数を増倍させる機能を有する。

【0008】従って、MCP100は、上記の増倍作用により微弱な光を増幅し感知することを可能とし、このMCP100を用いた光電子増倍管Bは極めて高感度かつ高応答性を有し、他のどの光電子増倍管でも得られない速い時間特性が得られる。また、MCP100は、プレートとしてダイノードの機能を有するとともに、MCP100を構成するそれぞれのチャネル101が個々にダイノードとしての機能を有することで、これを用いた光電子増倍管Bは他の光電子増倍管よりも優れた時間特性を表現している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光電子増倍管B内の電子を励起するには、上記のように高電圧の印加による電界が必要であるとともに、パッケージA内を高真空雰囲気に保持することが不可欠であることが

(3)

特開2002-203508

3

ら、光電子増倍管Bは従来から樹脂から成るパッケージや、セラミックスから成るパッケージに收容されて使用されてきた。そして、電源用ピン5に数kV～10数kVの電圧を印加した場合、その高電圧によって、電源用ピン5とパッケージAの側壁2b上面のフランジ6との間で凹部2の内側面を介して短絡するという不具合が発生していた。このとき、フランジ6は蓋体8とともに光陰極の所定の負電位（-数100V）に保持されているために、電源用ピン5との間で短絡が発生しやすくなっている。

【0010】このような短絡は、パッケージAの凹部2の内表面に吸着されている水分、微細な埃、汚れ等により、電源用ピン5が溝4の底面4aと接する部位5aと、フランジ6との両地点間の絶縁が破壊された結果発生する。この不具合を回避するために、例えばパッケージAの底部の厚みを厚くして溝4の深さを深くする構成、または側壁2bの高さを高くする構成とすることによって、電源用ピン5が溝4の底面4aと接する部位5aからフランジ6へと至る沿面距離を大きくして短絡を防止することが行われてきた。しかし、いずれの構成も近年のパッケージAの低背化という動向に対して逆行するものであった。

【0011】従って、本発明は上記問題点に鑑みて完成されたものであり、その目的は、光電子増倍管に高電圧を電源用ピンを介して印加する場合に、電源用ピンとパッケージの側壁上面のフランジとの間の絶縁が高電圧によって破壊されるのを、パッケージの高さを高くすることなく解消することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の光電子増倍管用パッケージは、絶縁材料から成り、上面に光電子増倍管を收容するための凹部が形成されるとともに該凹部の底面の中央部に複数個の電極が形成されて成る電極形成領域を有する基体と、該基体の下面に立設されるとともに前記電極に貫通導体を介して接続された複数の信号用ピンと、前記凹部の底面の前記電極形成領域より外周側に形成された溝と、該溝の底面を上下に貫通して挿着された電源用ピンと、前記基体の上面の凹部の開口周辺に接合された枠状のフランジとを具備した光電子増倍管用パッケージにおいて、前記溝の外周側の内側面に、前記凹部の底面に略平行な鋭部が上下に複数形成され、かつ前記鋭部の端面の算術平均粗さが10～70μmであることを特徴とする。

【0013】本発明は、上記の構成により、鋭部で沿面距離を長くするとともに、鋭部の端面の算術平均粗さを10～70μmと粗くすることで、さらに沿面距離を実質的に長くことができ、電源用ピンと溝の底面が接する部位とパッケージの側壁上面のフランジとの間の短絡を有効に防止し得る。また、鋭部により、電源用ピンが溝の底面と接する部位とフランジとの両地点間の沿面

4

距離を長くすることができるため、短絡が起きない範囲内でパッケージの側壁の高さを低くすることができ、その結果パッケージを低背化することができる。

【0014】本発明において、好ましくは、前記電源用ピンの上端の位置より下側に形成された前記鋭部の前記溝の内側面からの突出長さが、前記電源用ピンの上端の位置より上側に形成された前記鋭部の前記溝の内側面からの突出長さよりも短いことを特徴とする。

【0015】本発明は、上記の構成により、以下のよう  
10 な問題を解消できる。即ち、電源用ピンを挿着する貫通孔の形成位置のバラツキにより、電源用ピンと鋭部の端面とが接近し過ぎて絶縁が破壊されるおそれがあり、これを回避するために電源用ピンと鋭部の端面との間隔を大きくせざるを得ず、その結果パッケージの小型化が妨げられるのを解消することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明のパッケージAについて以下に詳細に説明する。図1および図2は、本発明のパッケージAについて一実施形態の部分断面図および平面図である。また、図3は本発明のパッケージAについて他の実施形態の断面図である。さらに、図4は光電子増倍管Bを模式的に示す各部を分解した断面図である。尚、従来例である図5のパッケージAに示す部材と同じ部材には同じ符号を付している。

【0017】これらの図において、1は、絶縁材料から成り、上面にMCP100を備える光電子増倍管Bを收容するための凹部2が形成されるとともに凹部2の底面2aの中央部に複数個の電極3aが形成されて成る電極形成領域3を有する基体、2は凹部、2aは凹部2の底面、2bは凹部2の側壁、3は、凹部2の底面2aの中央部に複数個の電極3aが形成されて成る電極形成領域、3bは、基体1の下面に立設されるとともに電極3aに貫通導体を介して接続された複数の信号用ピンである。

【0018】なお、光電子増倍管Bは、板状のMCP100を備えた小型のものの場合沿面距離が問題になり易いため、MCP100を備えたものにおいて本発明の構成を適用することが好ましい。勿論の他の光電子増倍管Bにおいても本発明の構成を適用しても構わない。

【0019】また、4は、底面2aの電極形成領域3より外周側に形成された溝、4aは溝4の底面、5は、溝4の底面を上下に貫通して挿着された複数の電源用ピン、5aは、電源用ピン5と溝4の底面4aとの接触点である。

【0020】さらに、6は、パッケージAの凹部2の開口周辺に導体層2cを介して接合された枠状のフランジ、7は、溝4の外周側の内側面に、凹部2の底面2aに略平行に上下に複数形成された鋭部、7aは鋭部7の端面、8は蓋体、100はMCP、Bは光電子増倍管である。

(4)

特開2002-203508

5

6

【0021】なお、装部7は、図1に示すように、溝4の外周側の内側面であって凹部2の内側面上部に到るように形成するのがよく、少なくとも電源用ピン5の上端よりも高い位置にまで形成するものとする。

【0022】本発明のパッケージAは、その凹部2内の電極形成領域3上に光電子増倍管Bが載置され光電子増倍管用パッケージとして機能するものである。

【0023】そして、図1に示すように、パッケージAの凹部2の底面2aの中央部に、光電子増倍管Bが設けられる。光電子増倍管Bは、その内部に例えば図3に示すようなMCP100を備えており、MCP100の下面側より外周側の底面2aに形成された溝4に、直流高電圧が印加される電源用ピン5が溝4の底面を貫通してパッケージAの内外を電気的に導通するように設置されている。また、電極3aから信号を取り出すための信号用ピン3bがパッケージの下面に接合されている。信号用ピン3bと電極3aとは、凹部2の底面2aとパッケージAの下面とを上下に貫通して設けられた、導体が充填されたビアホール等の貫通導体により、電気的に導通されている。そして、信号用ピン3bは、貫通導体に接続されるようにパッケージAの下面に形成された電極パッド等にロウ材等により立設して接合される。

【0024】凹部2を囲む側壁2bを有する基体1は、好ましくは、主にセラミックスの粉末とバインダーとからなるセラミックグリーンシートを積層して焼成した複数のセラミック層で構成される。そして、装部7は溝4の外周側の内側面に、上下方向に所定の間隔をおいて底面2aに略平行に突出するように複数形成される。即ち、装部7は、上記のようなセラミック積層法において、中央部の貫通孔の形状、寸法が異なる枠状のセラミックグリーンシートを交互に積層することで形成することができる。

【0025】また、セラミック層の厚さを調整することで、装部7の配列のピッチ、またその厚さを容易に制御できる。即ち、装部7は、セラミックグリーンシートの中央部に凹部2用の貫通孔を形成する際に、その貫通孔の大きさが小さいセラミックグリーンシートを準備し、次いで貫通孔が大きいものと小さいものとを交互に積層することにより形成される。即ち、貫通孔の大きさが小さいセラミックグリーンシートの配列位置において、貫通孔の内周面が凹部2の内部へ突出する装部7となる。また、側壁2bの上面には、中央部に透光性材料から成る光透過窓を有する蓋体8を接合するためのフランジ6が設けられており、蓋体8がフランジ6に接合されることによって、パッケージA内部に収容するMCP100が気密に封止される。

【0026】本発明において、側壁2bの内側面で突出する装部7の端面7aの算術平均粗さを10～70 $\mu$ mとしておくと、端面7aの沿面距離を面粗さに起因する凹凸面に沿った長さにより長くすることができ、その結

果電源用ピン5の位置からフランジ6に至るまでの沿面距離を實質的に長くすることができる。

【0027】端面7aの算術平均粗さが10 $\mu$ m未満では、端面7aの凹凸による沿面距離の増大化が困難になり、70 $\mu$ mを超える場合、以下に示すように製造工程において端面7aに微細なクラックが発生し易くなる。

【0028】装部7の端面7aの算術平均粗さを10～70 $\mu$ mとするには、例えば貫通孔を形成するための打ち抜きに際して使用される、下金型と上金型と対になっているパンチ金型について、それらのクリアランス（隙間）を30～50 $\mu$ m程度にすればよい。クリアランスが30 $\mu$ m未満では、端面7aの算術平均粗さが10 $\mu$ m未満となり易く、沿面距離の増大効果が得られ難くなる。

【0029】なお、このクリアランスは、セラミックグリーンシートの厚みやその素材によって打ち抜き特性が異なるため、それらの条件に左右される場合がある。例えば、厚みの厚いセラミックグリーンシートでは、打ち抜きに際してその切断面が粗面化され易いため、本発明の端面7aにおける算術平均粗さを得る為には、上記の範囲内でクリアランスを小さくする方がよい。

【0030】クリアランスが50 $\mu$ mを超えた状態で貫通孔を打ち抜くと、セラミックグリーンシートが打ち抜かれる際に、その切断面に負荷がかかり、打ち抜いた端面7aに微細なクラックが発生し易くなるとともに、端面7aの算術平均粗さが70 $\mu$ mを超えてしまう。この場合、端面7aに微細なクラックが発生してもパッケージの気密性を損なうことはないのに対して、装部7が形成されないセラミック層となるセラミックグリーンシートでは、微細なクラックがパッケージの気密性を損なう場合がある。

【0031】したがって、上記の方法でセラミックグリーンシートに打ち抜き法で貫通孔を形成すると、装部7の端面7aの算術平均粗さが10～70 $\mu$ mとなり、またパッケージの気密性を良好に保持することができる。

【0032】また本発明において、端面7aの算術平均粗さが例えば30 $\mu$ mであれば、10 $\mu$ mの算術平均粗さの場合に対して、セラミック層1層における沿面距離が約2倍となり、電源用ピン5からフランジ6までの沿面距離に対しては数10%の沿面距離の増大となる。したがって、耐電圧もこれに比例して大きくなり、よって基体1の下面からフランジ6の上面までの高さを高くすることなく、電源用ピン5が溝4の底面4aと接する部位5aから側壁2b上面のフランジ6までの沿面距離を大きく取ることができる。よって、電源用ピン5とフランジ6との短絡を有効に防止することができる。

【0033】上記の下金型とパンチ用金型とのクリアランスを調整した打ち抜き法は、装部7を有するセラミック層となるセラミックグリーンシートに対して適用される。そして、このセラミックグリーンシートと、貫通孔

(5)

特開2002-203508

7

8

の内周面の算術平均粗さが10μm程度未満と小さくなるように打ち抜かれたグリーンシートとを、装部7の形成部では交互に積層し、ついで焼成して、装部7が溝4の内側面に形成されたパッケージAが作製される。

【0034】なお、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更を施しても何等差し支えない。例えば、上記実施の形態では、セラミック積層法により装部7を形成したが、基体1を金型による成型法によりセラミック成形体として作製し、焼成した後切削することにより、またエッチングすることにより装部7を形成してもよい。

【0035】さらに本発明においては、図3に示すように、電源用ピン5の上端の位置より下側に形成された装部7bの溝4の内側面からの突出長さが、電源用ピン5の上端の位置より上側に形成された装部7cの溝4の内側面からの突出長さよりも短くするように構成することもできる。この場合、電源用ピン5の上端の位置よりも下側に形成されている装部7bの側壁2bからの突出長さを、電源用ピン5の上端の位置よりも上側に形成されているものよりも小さくすることで、電源用ピン5と装部7bの端面7aとの間隔が小さくなり過ぎて、装部7bの端面7aに吸着した水分や異物を介して短絡を起こすといったことを防ぐことができる。

【0036】また、電源用ピン5の上端の位置よりも上側に形成されている装部7cの長さをより長くすることで、電源用ピン5の上端の位置よりも下側に形成されている装部7bの長さが短くなった分、あるいはそれ以上に電源用ピン5と溝4の底面4aが接する部位5aとフランジ6との間の沿面距離を増大することもでき、電源用ピン5とフランジ6との間の短絡を有効に防ぐことができる。

【0037】

【発明の効果】本発明は、絶縁材料から成り、上面に光電子増倍管を収容するための凹部が形成されるとともに凹部の底面の中央部に複数の電極が形成されて成る電極形成領域を有する基体と、基体の下面に立設されるとともに電極に貫通導体を介して接続された複数の信号用ピンと、凹部の底面の電極形成領域より外周側に形成された溝と、溝の底面を上下に貫通して挿着された電源用ピンと、基体の上面の凹部の開口周辺に接合された枠状のフランジとを具備し、溝の外周側の内側面に、凹部の底面に略平行な装部が上下に複数形成され、かつ装部の端面の算術平均粗さが10～70μmであることにより、パッケージの高さを高くすることなく、電源用ピンの基部からフランジ間の沿面距離を大きくすることができ、電源用ピンと側壁の上面に接合されているフランジとの短絡を防止することを可能にした。

【0038】また本発明は、好ましくは、電源用ピンの上端の位置より下側に形成された装部の溝の内側面から

の突出長さが、電源用ピンの上端の位置より上側に配列された装部の溝の内側面からの突出長さよりも小さいものである。この場合、電源用ピンを挿着する貫通孔の形成位置のバラツキにより、電源用ピンと装部の端面とが接近し過ぎて絶縁が破壊されるおそれがあり、これを回避するために電源用ピンと装部の端面との間隔を大きくせざるを得ないが、電源用ピンの上端の位置より下側に形成された装部の溝の内側面からの突出長さを短くすることで、パッケージの小型化が妨げられるのを解消することができる。

【0039】また、電源用ピンの上端の位置よりも上側に形成されている装部の長さをより長くすることで、電源用ピンの上端の位置よりも下側に形成されている装部の長さが短くなった分、あるいはそれ以上に電源用ピンと溝の底面が接する部位とフランジとの間の沿面距離を増大することもでき、電源用ピンとフランジとの間の短絡を有効に防ぐことができる。

【0040】また、基体が例えば射出成形されたセラミックスからなる場合には、装部の形成や、更に装部の端面の面粗さを大きくすることが困難であるが、本発明のパッケージでは大きな面粗さの端面を有する装部を、セラミックグリーンシート積層法により工程を増加させることなく形成することができる。また、セラミックグリーンシート積層法で装部を形成する場合、中央部の貫通孔の大きさが異なる枠状のセラミックグリーンシートを複数積層して焼成することでパッケージを形成できるため、装部を形成するための特別な製造工程が増えることがなく、したがって低コストで歩留まり良く生産でき、かつ生産性に優れている。

【0041】さらに、セラミックグリーンシート積層法で装部を形成する場合、装部を上下に密に配列して形成することができるので、短絡を防止することのできる沿面距離を維持したままパッケージの側壁の高さを低くすることができ、パッケージのさらなる低背化を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光電子増倍管用パッケージについて実施の形態の一例を示す断面図である。

【図2】図1の光電子増倍管用パッケージの蓋体および光電子増倍管を除いたものの平面図である。

【図3】本発明の光電子増倍管用パッケージについて実施の形態の他の例を示す要部拡大断面図である。

【図4】光電子増倍管の模式的な分解断面図である。

【図5】従来の光電子増倍管用パッケージの断面図である。

【符号の説明】

1：基体

2：凹部

2a：底面

2b：側壁

(5)

特開2002-203508

9

10

3 : 電極形成領域  
 3a : 電極  
 3b : 信号用ピン  
 4 : 溝  
 5 : 電源用ピン  
 6 : フランジ

\* 7 : 壁部

7a : 壁部の端面

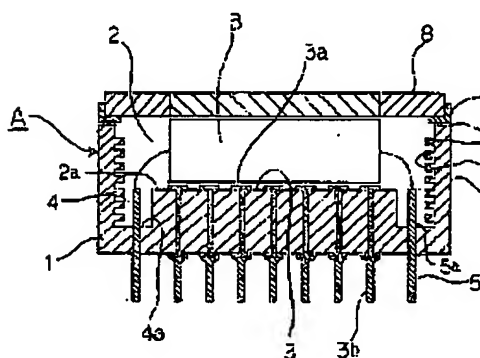
8 : 蓋体

100 : MCP

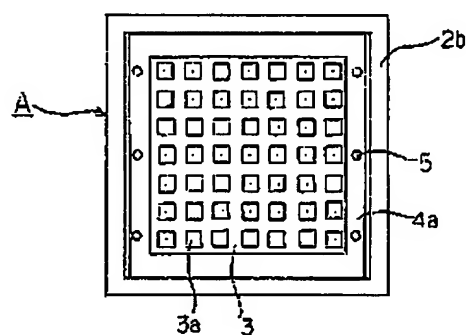
A : 光電子増倍管用パッケージ

\* B : 光電子増倍管

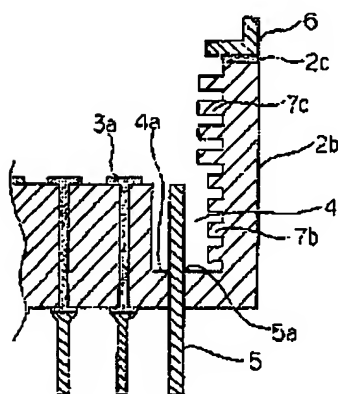
【図1】



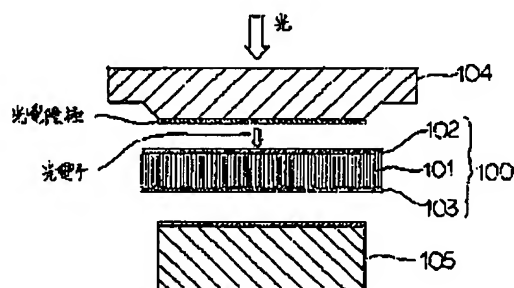
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

